K-833 光隔高速脉冲计数/测频卡技术说明书

1. 概　　述

K-833 光电隔离高速脉冲计数/测频卡适用于 486、586、PⅡ、PⅢ系列的原装机、兼容机和工控机。该卡具有 8 路脉冲计数/测频通道和 8 路频率输出通道，计算机既可方便地读取脉冲计数值，也可测量脉冲的频率或产生一定频率的脉冲。

K-833 采用高速光电隔离技术，对外界的干扰有较强的抑制作用，高速光隔 6N137 允许计数频率达 2MHz。K-833 同时具有零事件处理功能,很好地解决了 8253 零事件不能发的问题。K-833 光电隔离高速脉冲计数测频卡配有测试程序和驱动程序，使用方便、编程简单、抗干扰能力强、输入输出方式多，适用于工程项目。

2. 主要技术指标

2.1 输入通道数：8 路(3 片 8253)
2.2 输出通道数：8 路
2.3 工作模式： (1) 脉冲计数
(2) 测量脉冲频率
(3) 低于 15K 的频率输出
2.4 计数器字长：16 位
可多通道级联，最多可达 8 通道级联
2.5 级联计数字最大字长：128bit
2.6 单通道计数范围：0～65535
2.7 级联计数最大范围：0～2^{128}
2.8 最高计数频率：2MHz(加光电耦合器后)
2.9 内部时钟：通过第 9 路对 2M 时钟分频
2.10 输入信号电平范围：5V～48V
2.11 最大输出电流：150mA
2.12 隔离方式：光电隔离
2.13 隔离电压：≥500V
2.14 电源功耗：5W
2.15 使用环境要求：
工作温度：0℃～40℃
相对湿度：40%～80%RH
存贮温度：－55℃～＋85℃
2.16 外型尺寸：(不含档板)
长×高＝185mm×109.2mm (7.3 英寸×4.2 英寸)

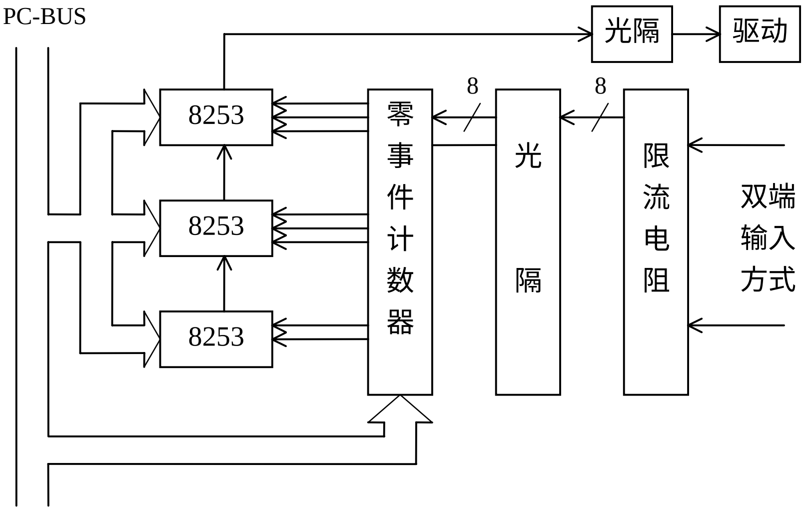
3. 工作原理

K-833 光电隔离脉冲计数/测频卡主要由光电隔离部分、三片 8253、零事件

寄存器等组成。

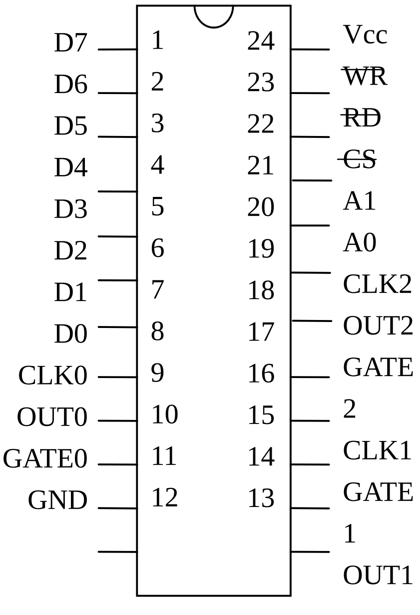
3.1 工作原理框图：

K-833 光隔脉冲计数测频卡工作原理图如下：



3.2 8253 可编程计数/定时器应用简介：

3.2.1 8253 芯片管脚图如图 2。



D7~D0：数据总线

CLKn：计数器时钟输入

GATEn：计数器控制输入

OUTn：计数器输出

RD：读(数据)

WR：写(控制字或数据值)

CS：片选

A1,A0：计数器选择

Vcc：+5V

GND：地

图 2 8253 芯片管脚图

3.2.2 8253 功能及框图：

8253 是 INTEL 公司微型计算机系统中的一个部件，可以将 8253 作为一个具有四个输入／输出接口的器件处理，其中三个是计数器，一个是可编程序工作方式的控制寄存器。其内部结构图如图 3 所示。

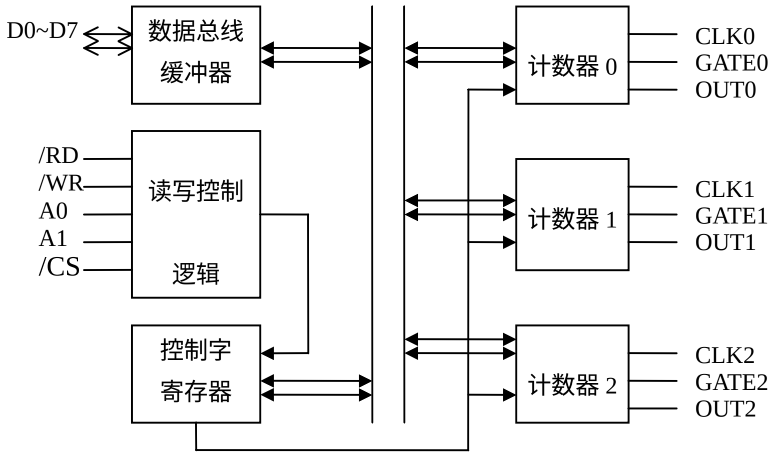


图 3 8253 内部结构图

3.2.3 8253 可编程计数／定时器编程要点：

8253 的全部功能是由 CPU 编程设定的。CPU 通过输出指令给 8253 装入控制字，从而设定其功能。8253 控制字格式如下：

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
SC_1	SC_0	RL_1	RL_0	M_2	M_1	M_0	BCD

各位的功能见表 1～表 4：

表 1　SC_1、SC_0 一 计数器选择

SC_1	SC_0	选 择 计 数 器
0	0	选择 0#
0	1	选择 1#
1	0	选择 2#
1	1	非　法

表 2　RL_1、RL_0一CPU读／写操作

RL_1	RL_0	操　作　类　型
0	0	计数器封锁操作
0	1	读／写计数器低 8 位
1	0	读／写计数器高 8 位
1	1	先读／写低 8 位，后读／写高 8 位

表 3　M_2、M_1、M_0 一工作方式选择

M_3　M_2　M_1			计 数 工 作 方 式
0	0	0	方　式　0
0	0	1	方　式　1
0	1	0	方　式　2
0	1	1	方　式　3
1	0	0	方　式　4
1	0	1	方　式　5

表 4　BCD－计数方式选择

BCD	数　码　形　式
0	十六位二进制计数
1	四位十进制（BCD）码计数

8253-5 的三个计数器是独立的 16 位减法计数器。计数器的工作方式由工作方式寄存器确定。计数器在编程写入初始值后，在某些方式下计数到 0 后自动预置，计数器连续工作。CPU访问计数器时，必须先设定工作方式控制字中的RL_1、RL_0位。

计数器对 CLK 计数输入端的输入信号进行递减计数。选通信号 GATE 控制计数工作的进行，其功能如表 5 所示。

表 5　选通信号 GATE 的功能

	低电平或进入低电平	上　升　边　沿	高 电 平
方式 0	禁止计数	----	允许计数
方式 1	----	1.初始化和计数 2.下一个时钟后清除输出	----
方式 2	1.禁止计数 2.使输出立即变为高电平	1.重新装入计数器 2.启动计数	允许计数
方式 3	1.禁止计数 2.使输出立即变为高电平	初始化和计数	允许计数
方式 4	禁止计数	计数未结束时初始化和计数	允许计数
方式 5	----	初始化和计数	----

8253-5 的三个计数器按照各工作方式寄存器中控制字的设置进行工作。可以选择的工作方式有六种。这六种方式是：

方式 0：计数结束时中断。编程后自动启动，计数器减 1 计数，计数到终点(减至 0）后输出高电平，可用于中断请求信号，GATE 为低电平时停止计数，回到高电平后继续往下计数。再次启动要重新装入计数值或重新编程。

方式 1：可编程单脉冲输出。GATE 上升沿进行初始化并开始计数。输出低电平的宽度等于计数时间。单脉冲输出可用 GATE 上升沿多次触发。

方式 2：比率发生器。编程后重复地循环计数。计数到终点时输出一个时钟周期宽度的低电平脉冲，自动初始化后继续计数。用 GATE 的上升沿初始化，并

开始计数。GATE 为低电平时停止计数。

方式 3：方波发生器。这种方式是在编程后重复地循环计数，输出波形为方波。如果初始计数值为偶数，每个时钟输入脉冲使计数器减 2，达到计数终点时输出电平改变。如果初始计数值为奇数，则输出高电平时第一个时钟输入脉冲使计数器减 1，随后每个输入脉冲使计数器减 2；输出为低电平时第一个时钟输入脉冲使计数器减 3，随后每个输入脉冲使计数器减 2，到达计数终点时输出电平改变，计数器自动初始化后继续计数。用 GATE 的上升沿初始化并开始计数，GATE 为低电平时停止计数。

方式 4：软件启动选通脉冲输出。编程后自动启动，计数到终点后输出一个时钟周期的低电平脉冲。用 GATE 的上升沿初始化并开始计数，GATE 为低电平时停止计数。

方式 5：硬件启动选通脉冲输出。编程后，等待 GATE 上升沿进行初始化并开始计数，计数到终点后输出一个时钟周期的低电平脉冲，计数器开始计数后不受 GATE 信号电平的影响,这种选通脉冲的输出可用 GATE 的上升沿多次触发。

在工作方式控制字中，如果设置计数器锁存操作，则该控制字中工作方式选择位M_1、M_0 和计数方式选择位BCD无效。即设置锁存操作时不影响计数器的工作方式，计数器锁存操作，是在计数器计数过程中，在不影响正在进行的计数操作的条件下，把当前的计数值锁存到寄存器，供CPU读取，这时在工作方式控制字中，SC_1、SC_0 指定要锁存的计数器，RL_1、RL_0＝00 表示锁存操作，其余 4 位无效，计数器按原来设定的方式工作。

3.3 零事件寄存器：

3.3.1 零事件：

由于 8253 没有自动复位，所以在写入控制字之前各计数器的工作方式和计数常数都随机的,各计数器都必须在被写入控制字和规定数目的计数常数之后才能有效地开始工作。而计数常数的装入则必须在一个完整的正脉冲输入(在 CLK 端)之后才能完成，否则从计数器读出的计数值是无意义的。也就是说，装入计数器的值之后，而外部脉冲无输入，则读出的计数值是错误的。

3.3.2 完整事件：

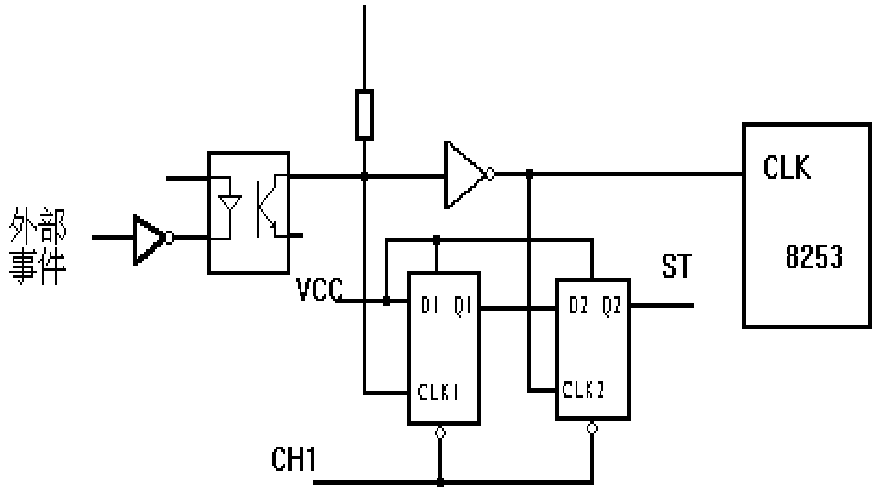
对 8253 的脉冲输入而言，一个完整的事件是一个具有一定宽度的正脉冲信号。如果外部事件常态为高电平，事件来之后有一个下跳沿，外部已有一次事件，而 8253 不认为有事件，这样这个事件也丢失了。

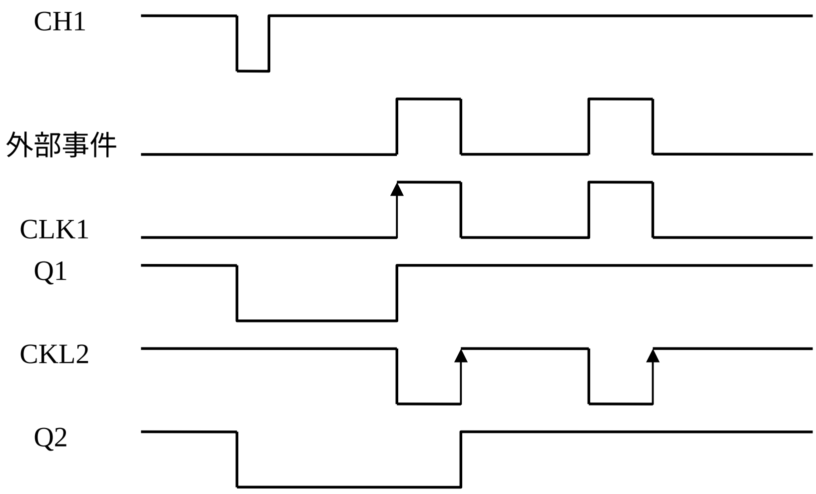
3.3.3 级联高阶事件有效性：

由于上述原因，当两个计数器级联时，高阶的计数器在低阶计数器进一位时，高阶仍然无效，而程序从高阶计数器中取的数就无效了。

3.3.4 解决方法：

图示：





CH_1为写 8253 第一通道的计数器值的信号，当计数值写入后，74LS74 的两个Q 输出端均为低电平，当外事件产生时，上升沿使Q1 输出高电平，下降沿使Q2 输出高电平，而这时 8253 计数器内的计数值读有效，用户不用读计数值，当Q2 为低电平时，认为零事件，不计数。当Q2 变为高电平了，应读计数值。

4. 安　装

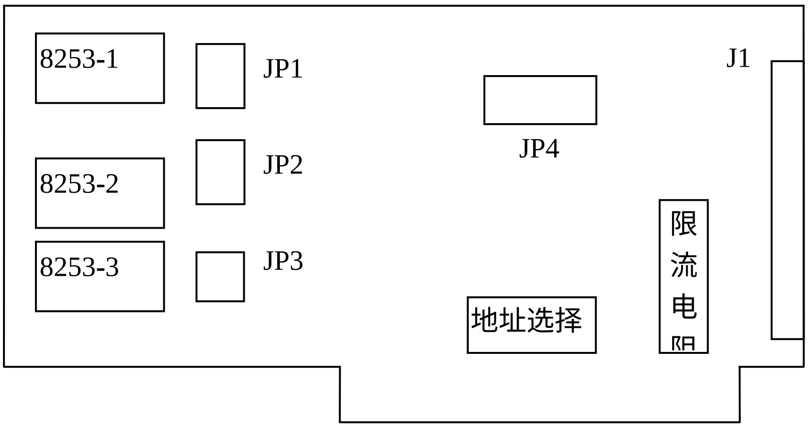
4.1 本卡安装十分简便，首先要关掉主机电源将主机机壳打开，选择任何一个空槽，将卡插入，再将档极固定螺丝压紧即可。

4.2 严禁带电插拔接口卡，设置开关、跨接套和接口电缆均应在关掉电源状态下进行。

4.3 本卡跨接选择器较多，使用中应严格按照说明书进行设置操作。

5. 使　　用

5.1 本卡布局图如下：



5.2 接口定义：

本卡的输入输出由卡上的 37 芯 D 型插头引出，其信号定义如下：

输入输出插座接口定义表

插座引脚号	信号定义	插座引脚号	信号定义
1	PV+	20	Pout1
2	Pout2	21	Pout3
3	Pout4	22	Pout5
4	Pout6	23	Pout7
5	Pout8	24	PV-
6	GATE1	25	GATE2
7	GATE3	26	GATE4
8	GATE5	27	GATE6
9	GATE7	28	GATE8
10	GATE-	29	CLK1(+)
11	CLK1(-)	30	CLK2(+)
12	CLK2(-)	31	CLK3(+)
13	CLK3(-)	32	CLK4(+)

插座引脚号	信号定义	插座引脚号	信号定义
14	CLK4(-)	33	CLK5(+)
15	CLK5(-)	34	CLK6(+)
16	CLK6(-)	35	CLK7(+)
17	CLK7(-)	36	CLK8(+)
18	CLK8(-)	37	空
19	空		

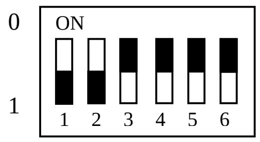
注：PV+为频率输出外供电源端，PV-为频率输出外供电源地端和 8 路频率输出公共低端；GATEn 为 8 个通道外部控制允许计数输入端，GATE-为 8 个通道外部控制允许计数输入公共低端；CLKn(+)为输入脉冲信号高端，CLKn(-)为输入脉冲信号低端。

5.3 I/O 基地址选择：

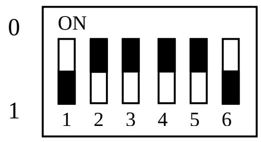
I/O 基地址选择是通过拨动开关实现的，开关拨至 ON 为“ 0 ”，反之为“ 1 ”。I/O 地址的选择范围从 100H～3FFH，但用户要小心地避开已被其它板卡占用的 I/O 地址，特别是系统占用的 I/O 地址。

本卡在基地址开始占用了连续的 16 个 I/O 地址。

拨动开关的位置如下：



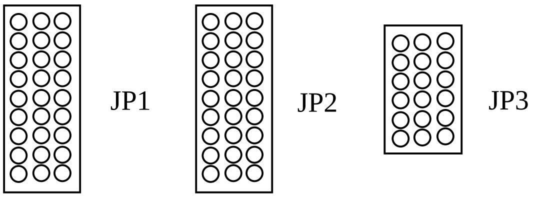
(a) 300H



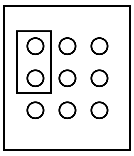
(b) 210H

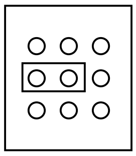
5.4 跳线选择：

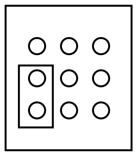
在卡上的 8253 芯片附近有三组跳线选择，其排列如下：

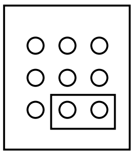


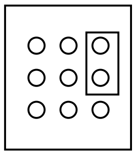
这时共有 72 个跳线点是 8 个通道的输入方式选择，每一个通道占用 9 个点，形式如下：

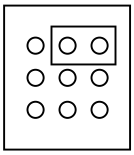

(a)上一通道的输出级联到本通道时钟


(b)外部脉冲输入


(c)内部时钟输入

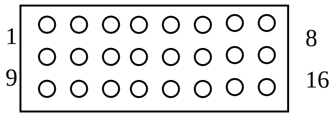

(d) GATE 常允许方式


(e)GATE 外控方式


(f)GATE 测频方式

注：GATE 测频方式时，通道 1~通道 3 的 GATE 端由通道 7 的输出端控制，通道 4~通道 6 的 GATE 端由通道 8 的输出端控制。

JP4 为输出选择插座，其定义如下：



1~8 脚为通道 1~通道 8 的输出端(OUT1~OUT8)，17~24 脚为通道 1~通道 8 的输出端经过反相器后的输出端(/OUT1~/OUT8)。当短路块插在下面时，/OUT1~/OUT8 经过光隔输出，当短路块插在上面时，OUT1~OUT8 经过光隔输出。

通过不同的跨接方式，可有多种选择。

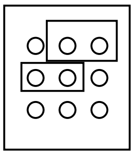
5.5 内部时钟：

K-833 的 9 通道是内部通道，它的输入脉冲是一个 2MHz 的晶振，通过第 9 通道分频提供给其它 8 个通道做为内部时钟。所以在编程时一定要注意，当第 1~8 通道使用内部时钟时，必须先对第 9 通道进行分频操作，第 1~8 通道才有内部时钟，否则第 1~8 通道无法工作。

5.6 测频方式工作原理：

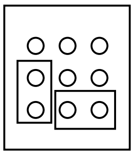
首先对第 9 通道编程，第 9 通道工作在方式 2（分频方式），可将 2M 时钟根据需要分频，这样才可以为第 7、8 通道提供内部时钟。第 7、8 通道接内部时钟，工作在方式 0，作为定时器使用，根据计数初值来决定定时器的时间。定时器开始工作，输出端控制第 1~6 通道的 GATE 端，第 1~6 通道开始计数，定时时间到，第 7、8 通道的输出端为高，经过反相器为低后控制第 1~6 通道的 GATE 端，使之停止计数，从而达到测频的目的。

通道 1~通道 6 工作在测频方式时，跨接器 JP1、JP2、JP3 的选择方式入下图所示，其中 JP1、JP2 是通道 1~通道 6 的工作方式选择器，JP3 是通道 7、8 的工作方式选择器。



JP1、JP2

通道 1~通道 6



JP3

通道 7、通道 8

由于 Windows 环境下用软件实现的定时时间不是很准确，必须由硬件来实现准确的定时，这在自动化控制现场中应用非常广泛，K-833 在测频方式时使用极其方便。

5.7 端口地址操作：

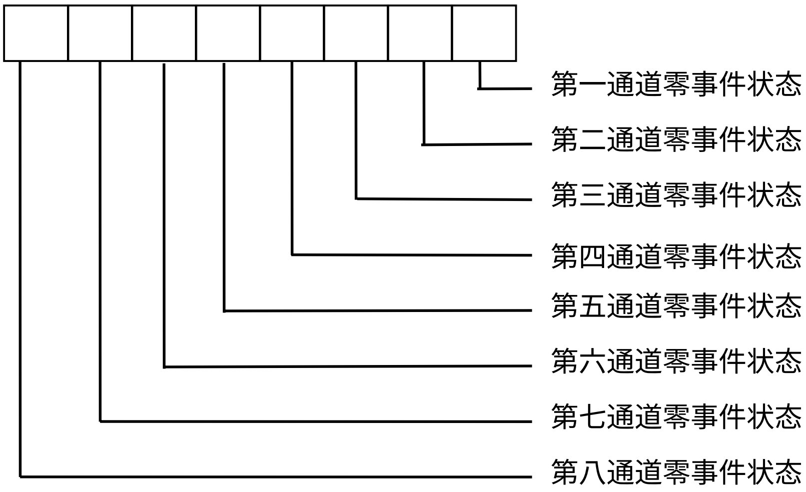
本卡端口地址如下：

端口地址与功能表

端口操作地址	操作命令	功　　能
BASE＋0	读操作／写操作	读／写 8253(1)计数器 0 通道数据
BASE＋1	读操作／写操作	读／写 8253(1)计数器 1 通道数据
BASE＋2	读操作／写操作	读／写 8253(1)计数器 2 通道数据
BASE＋3	写操作	写入 8253(1)控制寄存器控制字
端口操作地址	操作命令	功　　能
BASE＋4	读操作／写操作	读／写 8253(2)计数器 0 通道数据
BASE＋5	读操作／写操作	读／写 8253(2)计数器 1 通道数据
BASE＋6	读操作／写操作	读／写 8253(2)计数器 2 通道数据
BASE＋7	写操作	写入 8253(2)控制寄存器控制字
BASE＋8	读操作／写操作	读／写 8253(3)计数器 0 通道数据
BASE＋9	读操作／写操作	读／写 8253(3)计数器 1 通道数据
BASE＋A	读操作／写操作	读／写 8253(3)计数器 2 通道数据
BASE＋B	写操作	写入 8253(3)控制寄存器控制字

BASE＋F	读操作	读零事件标志寄存器

5.8 零事件寄存器数据格式：



零事件状态的表示：

0：无脉冲输入，不用读计数器。

1：有脉冲输入，可以读计数器。

当向相应通道写入计数值后该位清零。

5.9 输入信号限流电阻的选择：

当用户需要记录的脉冲幅值不是 5V 时（出厂为 5V），可根据幅值自行更换输入信号的限流电阻，以免由于电流过大造成器件损坏。

推荐用户输入信号和限流电阻 R*值如下表：

输入信号高电平	R*值
3V～6V	470Ω
6V～12V	1KΩ
12V～24V	2.4KΩ
24V～48V	4.7KΩ

各档的门槛电压比较接近各档电压的下限值，门槛电压以下的电平被认为是低电平，所以有较高的抗噪声干扰的能力。

6. VB5.0 编程说明

6.1 for Win95、97&98

首先在模块中作如下声明：

Declare Sub out_port Lib "k800.dll" (ByVal nPort As Integer, ByVal cValue As Byte)
Declare Function in_port Lib "k800.dll" (ByVal nPort As Integer) As Byte
Declare Sub adelay Lib "k800.dll" (ByVal t As Long)
（注意：具体编程时应考虑 k800.dll 所在的路径。）

然后在应用程序中便可以直接调用这三个函数和过程。

6.2　for Windows2000&WindowsNT

驱动程序文件(for Windows NT, 2000)包括：

Setup.exe　安装文件
K800.dll　应用程序接口
K800.sys　设备驱动程序
Readme.doc　接口函数说明

*注：前三个文件名不能做改动。

执行 Setup.exe 将驱动程序安装到系统中，应用程序可以声明 K800.dll 中的函数调用。

7. 保　修

本产品自售出之日起两年内，凡用户遵守贮存、运输及使用要求，而产品质量低于技术指标的，凭保修单免费维修。因违反操作规定和要求而造成损坏的，需交纳器件和维修费。

8. 产品成套性

8.1　K-833 光隔离高速脉冲计数/测频卡壹块。
8.2　K-833 光隔离高速脉冲计数/测频卡技术说明书壹份。
8.3　K-833 光隔离高速脉冲计数/测频卡测试程序软盘壹张。
8.4　37 芯 D 型插头壹套。